

Сулейманов Раис Насибович, канд. техн. наук
Уфимский государственный нефтяной технический
университет (филиал в г. Октябрьском)
Доцент кафедры информационных технологий,
математики и естественных наук
rsulem@mail.ru

г. Октябрьский, Россия
Шакирова Дания Шамсимухаметовна
Уфимский государственный нефтяной технический
университет (филиал в г. Октябрьском)
Завлабораториями кафедры информационных технологий,
математики и естественных наук
daniya511@mail.ru
г. Октябрьский, Россия

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

«ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ»

Аннотация: В работе представлены принципы построения виртуальных лабораторных работ, инвариантных как для вузовского, так и послевузовского курсов. Отдельно рассмотрены вопросы разработки виртуальных работ для спецкурсов и для общеобразовательных дисциплин.

Ключевые слова: виртуальные лабораторные работы, спецкурс, принципы.

Введение

Рост благосостояния вузов отразился, в первую очередь, на обеспечении их техническими средствами обучения, но не повышением зарплат или уменьшением нормативных норм соотношения «студент-преподаватель». Удручает особенно последнее: можно привести в качестве примера, как сокращение штатных единиц учебного персонала приводит к профанации учебного процесса в части, касающейся проведения лабораторных работ. То есть, преподаватели вынуждены проводить занятия в гордом одиночестве: теоретический допуск, допуск к выполнению работы и техника безопасности, наблюдение за студентами, выполняющими работы на установках, и прием зачета по выполненным работам и т.д., и т.п. в условиях, когда в лаборатории одновременно находятся от 15 (на дневном отделении) до 30 (на заочном) студентов! Причем, надо учесть, что закупленное в последние годы лабораторное оборудование представлено дорогостоящими и сложными в эксплуатации приборами и установками.

Разумеется, изложенное не позволяет говорить о выполнении каких-либо дидактических или иных методических принципов..., остается либо преподавателю самому снять замеры, либо закрывать глаза на банальное переписывание результатов из одного отчета в другой!

Что делать?

Методы и материалы

Выход представляется в следующем:

1. Разработать достаточное количество компьютерных лабораторных работ, с полной визуализацией явления, с функциональным интерактивным наполнением и вариативностью ситуаций (то, что в общепринятой методике называется «дополнительное задание», выходящее за рамки стандартной процедуры) [1-4].

2. Выполнение таких работ организовать в компьютерных классах вуза, для студентов очного отделения, и в домашних условиях – для дистанционного обучения (в последнем случае такого рода работы могут служить вполне конкурентной заменой т.н. контрольных работ, имеющих на сегодня в более чем 99% случаев компилятивный характер).

3. Разумеется, исходные данные рандомизируются по формуле, содержащей трансцендентные функции.

Очевидно, что разработка сколь-нибудь серьезных виртуальных работ является сложной и большой задачей, – поэтому необходимо в рамках Методического совета ВУЗа организовать группу по разработке и внедрению таких работ. Также представляется необходимым привлечение (на договорной основе) специалистов как по методике постановки таких работ (педагогов), специалистов-предметников (в качестве экспертов и разработчиков сценария), специалистов-программистов..., разумеется, на конкурсной (тендерной) основе.

В целом, разработка и внедрение таких работ может не только коренным образом изменить результаты подготовки студентов, но и служить источником дополнительного дохода для вуза: при правильной постановке вопроса об интеллектуальной собственности на разработанный программный продукт

(регистрации его в соответствующих институтах) и маркетинга по продвижению его в родственных вузах.

Результаты

Таким образом, виртуальные лабораторные работы (с физическим содержанием и функциональной анимацией с элементами программированного обучения) это:

- проведение «реальных» опытов с экспериментальным разбросом значений согласно распределения Гаусса
- визуализация физических явлений микромира (функциональная анимация) в масштабируемом он-лайн режиме (см. Рис. 1 а, б)
- возможность параметрического моделирования
- эмуляция физического эксперимента (расчет погрешностей и т.п.)

Что позволяет достичь:

- повышение интереса к изучению физических явлений
- повышение «усвояемости» теоретического материала
- ускорение процесса «обучаемости» в получении навыков расчета физических параметров
- закрепление навыков расчета погрешностей физических (технических) измерений.

В настоящее время на кафедре ИТМЕН разработаны (в том числе, в рамках выполнения Гранта ФГБОУ ВО УГНТУ «Инновационные образовательные технологии для формирования компетенций выпускника вуза 2015 года») виртуальный лабораторный комплекс по физике (6 лабораторных работ).

Ниже представлены скриншоты выполнения некоторых из них (см. рис. 1).

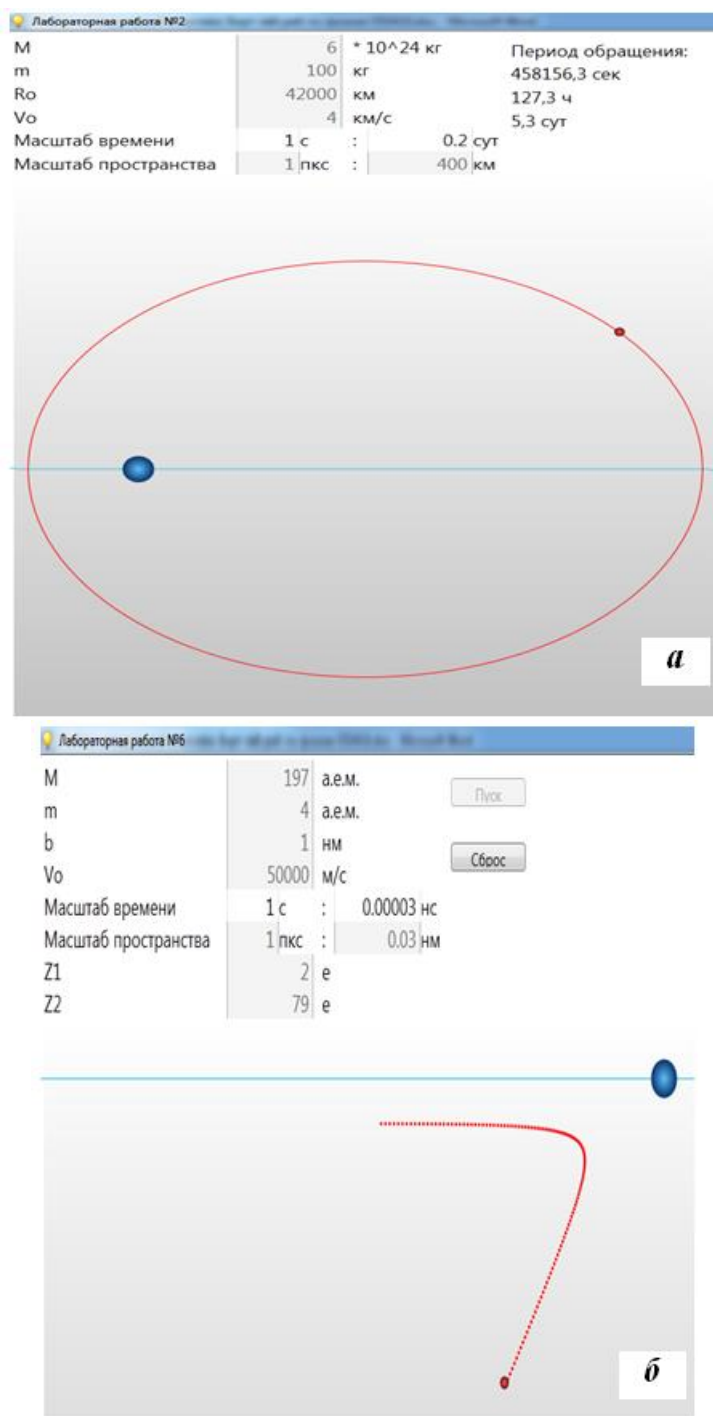


Рис. 1. Скриншоты выполнения виртуальных лабораторных работ: а – проверка законов Кеплера (движение в поле сил тяготения); б – опыт Резерфорда (рассеяние альфа-частиц на ядрах атома золота). Пространственный масштаб – 1 пиксель – 400 км (а) и 0.03 нм (б), временной масштаб – 1 с – 0.2 сут (а) и 0.00003 нс (б)

Обсуждение и заключение

Первый опыт использования комплекса позволяет утверждать, что преподаватель получил мощный инструмент внедрения навыков

моделирования и расчета параметров физических явлений. Это обусловлено тем, что работы выполняются, как правило, в домашних условиях и позволяют без временных ограничений рассмотреть то или иное физическое явление с разных сторон, используя разные влияющие параметры [5-7].

Студент же, кроме достижения утилитарной цели, понимание сути физического явления и развития навыка расчета физических явлений,- получает дополнительный навык реального компьютерного моделирования.

Библиографический список

1. Игтисамова, Г.Р. Формирование, измерение и оценка профессиональных компетенций студентов инженерных вузов [Текст] / Г.Р. Игтисамова, Р.Х. Игтисамова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 256.

2. Сулейманов, Р.Н. К вопросу использования ТСО на лекционных занятиях [Текст] / Р.Н. Сулейманов // Новые образовательные технологии в вузе: сборник тезисов докладов участников конференции / Отв. ред. А.В. Поротникова. – Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2014. – С. 1325–1327.

3. Сулейманов, Р.Н. К вопросу разработки виртуальных лабораторных работ [Текст] / Р.Н. Сулейманов // Новые образовательные технологии в вузе: сборник тезисов докладов участников конференции / Отв. ред. А.В. Поротникова. – Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2014. – С. 1328–1330.

4. Сулейманов, Р.Н. Адекватная оценка знаний и умений студентов на примере дисциплины «Физика» [Текст] / Р.Н. Сулейманов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / Отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 192-197.

5. Арсланов, И.Г. Автоматизированный учебный комплекс мониторинга и управления «Машинная станция-цех» [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов [и др.] // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. ; отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа : Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 58–64.

6. Арсланов, И.Г. Программное обеспечение для проведения лабораторных работ с применением средств КИПиА и АСУТП [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов [и др.] // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. ; отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа : Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 206–210.

7. Никифоров, А.Н. Функциональное моделирование технологических процессов в лаборатории «МАШИННАЯ СТАНЦИЯ» [Текст]/ А.Н. Никифоров, Р.Н. Сулейманов // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – фундамент подготовки специалистов будущего: Труды Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа, Салават : УГНТУ, 2012. – С. 78–82.

Abstract: The paper presents the principles of virtual laboratory works – invariant for university and post-graduate courses. Separately, the issues of development of virtual work for courses and for general studies.

Keywords: virtual labs, a special course, principles.